



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(19)

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 628 614 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94108279.4**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **C09D 133/16, C09D 4/00,  
C08J 7/04**

(22) Anmeldetag: **30.05.94**

(30) Priorität: **09.06.93 DE 4319199**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.12.94 Patentblatt 94/50**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE**

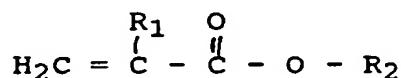
(71) Anmelder: **RÖHM GMBH**

**Kirschenallee  
D-64293 Darmstadt (DE)**

(72) Erfinder: **Müller, Michael, Dr.**  
**Pater-Delp-Strasse 32**  
**D-64625 Bensheim (DE)**  
Erfinder: **Neub, Rolf**  
**An der Römerstrasse 12**  
**D-64319 Pfungstadt (DE)**

### (54) Kratzfeste antisoiling- und antigraffity-Beschichtung für Formkörper.

(57) Die Erfindung betrifft ein Beschichtungsmittel, ein Verfahren zum Überziehen von Formkörpern mit dem Beschichtungsmittel und die beschichteten Formkörper, insbesondere Formkörper aus thermoplastischen oder thermoelastischen Kunststoffen, mit einer vornehmlich optisch klaren, kratzfesten und witterungsbeständigen Beschichtung in Form einer gehärteten dünnen Schicht, die auf dem Kunststoffmaterial durch Polymerisation einer im wesentlichen aus polyfunktionellen Acryl- und/oder Methacrylverbindungen bestehenden monomeren Lackschicht des Beschichtungsmittels entsteht, und das erfindungsgemäß Fluoralkyl(meth)acrylate der Formel I



mit  $R_1 = H, CH_3$  und  $R_2$  ein fluorhaltiger  $C_2$ - bis  $C_{20}$ -Alkylrest, als Verlaufsmittel enthält, und welche zur Erreichung einer guten optischen Qualität der gehärteten Beschichtung wesentlich sind.

EP 0 628 614 A1

## Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Kratzfestlacke auf Basis mehrfunktioneller Acrylate und Methacrylate mit verbesserten Verlaufeigenschaften und ein Verfahren zum Überziehen von Formkörpern, insbesondere von Kunststoffen, wie organischen Gläsern, mit einer klaren Beschichtung in Form einer gehärteten dünnen Schicht, die durch Polymerisation von im Lack vorhandenen, wesentlich polyfunktionellen Acryl- und/oder Methacrylverbindungen entsteht, die sich durch hohe Kratzfestigkeit, auch unter extremen Witterungsbedingungen, auszeichnet.

## 10 Stand der Technik

Nach der DE-A 21 64 716 und der DE-A 24 55 715 kann die Polymerisation mehrfunktioneller Acrylat-Systeme mit thermisch zerfallenden Polymerisationsinitiatoren, den üblichen öllöslichen Peroxiden und Azoverbindungen, oder durch Bestrahlung, z.B. durch Einwirkung von UV-Strahlung in Gegenwart von Photoinitiatoren, durchgeführt werden.

Bevorzugt wendet man die UV-Initiierung an, da diese auch in Anwesenheit von Luftsauerstoff durchführbar ist. Nach der DE-A 29 28 512 ergibt die Durchführung einer solchen UV-Polymerisation bei Temperaturen zwischen 70 Grad C und der Glastemperatur des zu beschichteten Kunststoffes kratzfeste Überzüge mit verbesserter Haftung.

Auch die peroxidische Initiierung zur Herstellung von beschichteten, kratzfesten Platten mit guter Witterungsbeständigkeit ist bekannt. Nach der EP-B 0 245 728 wird die Beschichtung mit aliphatischen Peroxydicarbonaten als peroxidischen Initiatoren durchgeführt.

UV-härtbare, kratzfeste Beschichtungen bildende Acrylharze mit Zusätzen von Fluoroalkylgruppen-haltigen (Meth)acrylat-Comonomeren sind bekannt aus JP 63,196 667 (Ref.: CA 110,97285), enthaltend in einem Lösemittelgemisch neben polyfunktionellen Acrylaten 10 bis 60 % (Meth)acrylsäureester der Formel  $H_2C = C(R)CO_2CH_2R_1$  mit R = H, Me und R<sub>1</sub> = C<sub>1-20</sub>-Fluoralkyl, zur PC-Beschichtung, aus JP 60, 151 601 (Ref.: CA 104,69 939), beschreibend eine BuCOMe-Lösung mit polyfunktionellen Acrylaten und Dihydroperfluorhexylacrylat im Gew.-Verhältnis 55 : 45, für die Beschichtung von Plastik-Linsen aus Polydiallylverbindungen, und aus JP 77,105 936 (Ref.: CA 88,52 095) beschreibend ein Lackharz aus polyfunktionellen Acrylestern, Methylmethacrylat und, bezogen auf die Monomeren, 1 Gew.-% Hexafluorpropylmethacrylat, zur Beschichtung von Polymethacrylat-Linsen. Durch das Fluorcomonomere erhält die harte Beschichtung der Polymethacrylat-Linse bessere optische Eigenschaften und eine bessere Oberflächenglätte. Beschichtungsmassen für PMMA-Platten aus Diacrylat, Epoxyacrylat und Fluoralkylgruppen-haltigen Methacrylaten, werden in JP 61,258 870 (Ref: CA 107,135 968) angegeben. Mit diesen Kompositionen lassen sich keine harten und kratzfesten Beschichtungen erzeugen.

Kunststoff-Formkörper, auch kratzfestbeschichtete, werden vor allem in Form von Platten im Maschinenbau und im Bau-Außenbereich, wie z.B. bei Lärmschutzwänden oder als Verglasungen von Fassaden, von Bushaltestellen, von Werbeflächen, Liftaßsäulen, sogenannten "mobilier urbain" eingesetzt. Für diesen Einsatz werden vornehmlich glasklare Kunststoff-Formkörper verwendet, deren kratzfeste Beschichtung ebenfalls klar und lichtdurchlässig sein soll.

Die aus dem Stand der Technik bekannten Beschichtungsmittel mit polyfunktionellen Acrylaten zur Herstellung von Kratzfestbeschichtungen sind entweder solche, bei denen sich infolge Fehlens von Verlaufmitteln leichte Oberflächenstörungen wie unebene, rauhe oder strukturierte Lackschichten und damit optische Uneinheitlichkeiten in der Beschichtung ausbilden, oder sie enthalten Lösemittel, die zwar den Verlauf der Lackschicht bekanntermaßen verbessern, es jedoch bei der Härtung, wegen der Flüchtigkeit bzw. der Verdunstung der Lösemittel, zur Ausbildung oberflächiger Strukturen und optischen Unruhen kommen kann (Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, 4. Auflage, Band 15, Seiten 595 und 676 - 677). Auch zur Umweltentlastung und aus Arbeitssicherheitsgründen ist ein lösemittelfreies Beschichtungsmittel mit polyfunktionellen Acrylaten geboten.

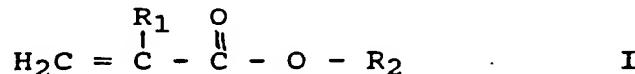
## 50 Aufgabe und Lösung

Es bestand die Aufgabe, Lacke zur Herstellung kratzfester Beschichtungen von Formkörpern zu entwickeln, die bei der Lackauftragung einen guten Verlauf haben und die praktisch emissionsfrei gehärtet werden können.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß Beschichtungslacke aus mehrfunktionellen Acrylat- bzw. Methacrylat-Monomeren bzw. Monomermischungen, denen Fluoralkylgruppen-haltige Comonomere zugesetzt sind, auf den zu beschichtenden Formkörpern gut verlaufen und durch deren Polymerisation in

Gegenwart von Azoverbindungen oder Peroxiden als Initiatoren oder vor allem durch UV-Strahlung in Gegenwart von Photoinitiatoren angeregt, hochkratzfeste und sehr witterungsbeständige Beschichtungen mit wesentlich verbesserter optischer Qualität erhalten werden.

- Die im erfindungsgemäßen Beschichtungsmittel enthaltenen Fluoralkylgruppen-haltigen (Meth)-acrylmonomeren der Formel



10

mit  $\text{R}_1 = \text{H}, \text{CH}_3$  und  $\text{R}_2 = \text{C}_a\text{H}_b\text{F}_c$

mit  $a = 2$  bis  $20$ ,  $b = 0$  bis  $4$ ,  $c = 2a + 1-b$ ;

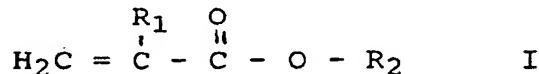
fungieren in Mengen von  $2$  bis  $40$  Gew.-%, bevorzugt von  $5$  bis  $30$  Gew.-%, insbesondere in Mengen von  $5$  bis  $20$  Gew.-% bezogen auf das Gesamtgewicht der im Beschichtungsmittel enthaltenen polymerisierbaren Komponenten, in diesem bei der Auftragung des Beschichtungslacks als hervorragende Verlaufmittel. Nach der Härtung des erfindungsgemäßen Beschichtungsmittels durch Polymerisation sind die als Verlaufmittel wirkenden Substanzen, im Gegensatz zu üblich verwendeten nicht polymerisierbaren Verlaufmittel, fest eingebunden und nicht migrationsfähig.

20

Die Erfindung betrifft

Beschichtungsmittel zur Herstellung einer kratzfesten und witterungsbeständigen Beschichtung mit guter optischer Qualität auf einem Formkörper durch Aufbringen eines Lacküberzugs mit radikalisch-polymerisierbaren, vernetzenden Monomeren und/oder reaktiven Oligomeren mit wenigstens zwei polymerisierbaren Kohlenstoff-Doppelbindungen im Gemisch mit weiteren, eine polymerisierbare Doppelbindung enthaltenden Monomeren und üblichen Additiven und Härteten des Überzugs durch Polymerisation, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschichtungsmittel als Verlaufmittel Fluoralkylgruppenhaltige (Meth)-acrylmonomere der Formel

30



35

mit  $\text{R}_1 = \text{H}, \text{CH}_3; \text{R}_2 = \text{C}_a\text{H}_b\text{F}_c$

mit  $a = 2$  bis  $20$ ,  $b = 0$  bis  $4$ ,  $c = 2a + 1-b$

in Mengen von  $2$  bis  $40$  Gew.-% bezogen auf das Gesamtgewicht der im Beschichtungsmittel vorhandenen polymerisierbaren Komponenten enthält.

Die neuen Beschichtungsmittel geben den daraus hergestellten Beschichtungen neben ihren bekannten Kratzfestigkeiten und infolge des guten Verlaufs, eine hohe optische Qualität als zusätzliche Eigenschaft. Bewitterungsversuche im Xenotest zeigen, daß die mit den erfindungsgemäßen Beschichtungsmitteln auf z.B. extrudiertem Acrylglas erhaltenen Kratzfestbeschichtungen gute Bewitterungsergebnisse erbringen.

Die Witterungsbeständigkeit der mit dem erfindungsgemäßen, Fluoralkyl(meth)acrylate und polyfunktionelle (Meth)acrylate enthaltenden Beschichtungsmittel kratzfest beschichteten Kunststoff-Formkörper kann durch Mitverwendung von UV-Schutzmitteln und Alterungsschutzmitteln, insbesondere von einpolymerisierten UV-Schutzmitteln im Beschichtungsmittel noch wesentlich verbessert werden.

Die erfindungsgemäßen Beschichtungsmittel und die daraus hergestellten Beschichtungen bzw. Überzüge sind wesentlich aus wenigstens  $30$  Gew.-% einer polyfunktionellen (Meth)acrylverbindung, aus weniger als  $30$  Gew.-% einer weiteren einpolymerisierbaren Verbindung und  $2$  bis  $40$  Gew.-% eines Fluoralkylgruppenhaltigen (Meth)acrylmonomeren der Formel I aufgebaut.

Vorteile der Erfindung

Vergleiche der Kratzfestigkeit der erfindungsgemäßen, jetzt bessere optische Eigenschaften aufweisenden Polyacrylatüberzüge mit bekannten kratzfesten Überzügen auf dieser bzw. Polysiloxanbasis auf Kunststoff-Flächen zeigen, daß die neuen Überzüge gute Kratzfestigkeiten aufweisen. Die Herstellung der

Polyacrylat-Beschichtung ist wesentlich rationeller, da diese innerhalb von Sekunden durchhärtet, während die Polysiloxan-Beschichtung bei vergleichbaren Härtungstemperaturen mehrere Stunden Härtungszeit beansprucht.

## 5 Durchführung der Erfindung

Eine kratzfeste Beschichtung ist auf Formkörpern allgemein, insbesondere aber auf solchen Kunststoff-Formkörpern zweckmäßig, die eine harte, glänzende Oberfläche haben, aber kratzempfindlich sind. Zu den Kunststoffen, die eine geringe Oberflächenhärte aufweisen, gehören solche, die wenig oder schwach 10 vernetzt sind und sich im thermoplastischen oder thermoelastischen Zustand zu Formkörpern verarbeiten lassen. Hierzu gehören beispielsweise Polymethylmethacrylat, Mischpolymerisate aus Methylmethacrylat mit weiteren Methacryl- und/oder Acrylverbindungen, wie z.B. Acrylnitril, beispielsweise mit 60 Gew.-% Methylmethacrylat, Polystyrol, schlagzähe Styrol-Mischpolymerisate, Polyethylen, Polypropylen, Polyvinylchlorid, Cellulose oder Polycarbonate auf Bisphenol-A-Basis.

15 Die Beschichtung der Kunststoffe mit dem erfindungsgemäßen Beschichtungsmittel wird an dem Formkörper in seiner endgültigen Gestalt, beispielsweise an einem fertigen Spritzgußteil, vorgenommen, da die hochvernetzte kratzfeste Schicht nicht thermoplastisch oder thermoelastisch verformbar ist. In begrenztem Umfang lässt die Beschichtung eine elastische Biegung des Kunststoff-Formkörpers zu. Ein bevorzugter Gegenstand der Erfindung ist die Beschichtung von ebenen Platten oder kontinuierlich erzeugten ebenen 20 Bändern, Hochprofilplatten oder Folien, wobei die Beschichtung direkt an den Extrusionsvorgang, bevorzugt in kontinuierlicher Vorgehensweise, angeschlossen werden kann.

Aber auch die Beschichtung von in großen Serien hergestellten Spritzgußteilen ist bevorzugt.

25 Beschichtungsmittel, die erfindungsgemäß einen guten Verlauf bringen, zu hochvernetzen, kratzfesten, witterungsbeständigen und optisch einwandfreien Beschichtungen aushärten, enthalten als wesentliche Bestandteile bis 40 Gew.-% eines oder mehrerer Fluoralkylgruppen-haltigen (Meth)acrylmonomeren der Formel I und ein oder mehrere radikalisch polymerisierbare Acryl- und/oder Methacrylverbindungen mit wenigstens zwei, vorzugsweise drei oder mehr polymerisierbaren Kohlenstoffdoppelbindungen. Die bevorzugten drei- oder höherfunktionellen Monomeren sind Acrylester von drei- oder höherwertigen Alkoholen, wie Glycerin, Trimethylolpropan, 1,2,4-Butantriol, 1,2,6-Hexantriol, Pentaerythrit, Diglycerin oder Dipentaerythrit. Bevorzugte polyfunktionelle Monomere sind Trimethylolpropantriacrylat bzw. Pentaerythrit-triacrylat und/oder -tetraacrylat, 1,2,6-Hexantrioltriacrylat. Der Anteil der Methacrylgruppen am Acryl- plus Methacrylmonomeren-Anteil soll möglichst niedrig gehalten werden. Bevorzugt ist ein Anteil von höchstens 30 Gew.-% Methacrylmonomere. Als polymerisierbare (Meth)acrylverbindungen können im Beschichtungsmittel auch reaktive, vorteilhaft polyfunktionelle Oligomere, wie beispielsweise Urethandi- bzw. -triacrylate oder entsprechende Esteracrylate mitverwendet werden.

30 Neben den als wesentlich angegebenen Monomeren, bringt die Mitverwendung von Monomeren, die eine oder zwei radikalisch polymerisierbare Doppelbindungen enthalten, Vorteile bei der Handhabung der im allgemeinen hochviskosen drei- und mehrfunktionellen Monomeren bzw. Oligomeren und in den Eigenschaften der Beschichtung, z.B. einer verbesserten Flexibilität. Beispiele für brauchbare Monomere mit einer polymerisierbaren Doppelbindung sind Styrol, Acrylnitril, Acrylate bzw. Methacrylate mit 1 bis 10 C-Atomen im Esterrest und die im Esterrest noch, z.B. mit OH-Gruppen, substituiert sein können. Besonders bevorzugt sind jedoch Monomere mit einem Siedepunkt > 140 Grad C und einer Acrylgruppe als polymerisierbare Einheit.

35 Beispiele für geeignete difunktionelle Comonomere sind 1,4-Divinylbenzol oder die Diacrylate und Dimethacrylate von Ethylenglykol, Diethylenglykol, Tetraethylenglykol, Propylenglykol-1,2, Butandiol-1,4 oder -1,3, Dimethylpropandiol, Hexandiol-1,6, Neopentylglykol, 2-Ethyl-hexandiol-2,3, wobei wiederum der Anteil an Methacrylaten niedrig zu halten ist.

40 Beispiele für die erfindungsgemäß zu verwendenden Fluoralkylgruppen-haltigen Acryl- und Methacrylmonomere der Formel I, die zum guten Verlauf des Beschichtungsmittels beim Auftragen sorgen, sind: 2,2,2-Trifluorethylmethacrylat, 2,2,3,3-Tetrafluorpropylacrylat, 2,2,3,3-Tetrafluorpropylmethacrylat, 2,2,3,4,4,4-Hexafluorbutylacrylat, 2,2,3,4,4,4-Hexafluorbutylmethacrylat, Nonadecafluorisodecylmethacrylat, 2,2,3,3,4,4,4-Heptafluorbutylacrylat, 2,2,3,3,4,4,4,5,5,6,6,7,7,7-Tridecafluorheptylacrylat, 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9-Heptadecafluoronylacrylat, 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,11-Eicosfluorundecylacrylat, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,12,12,12-Heneicosfluorododecylacrylat 4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,12,12,13,13,14,15,15, 15-Tetracosfluor-2-hydroxy-14(trifluormethyl)-pentadecylacrylat, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,12,12,13, 13,14,14,15,15,16,16,17,17,18,18,19,19,20,20-Heptatriacontafluoreicosylacrylat.

45 Die beschriebenen Fluoralkylgruppen-haltigen Monomere sind bekannte Verbindungen.

Beispiele für Fluorarylgruppen-haltige (Meth)acrylmonomere, die in dem erfindungsgemäßen Beschichtungsmittel, vor allem in Kombination mit Fluorverbindungen der Formel I, gegebenenfalls mitverwendet werden können, sind 2,3,5,6-Tetrafluorphenylacrylat und 2,3,5,6-Tetrafluorphenylmethacrylat.

Die fluorhaltigen Acryl- und/oder Methacrylmonomeren, die den Beschichtungsmitteln mit mehrfunktionellen (Meth)acrylaten erfindungsgemäß gute Verlaufeigenschaften und den daraus hergestellten kratzfesten Beschichtungen auf Poly(meth)acrylat-Basis erfindungsgemäß gute optische Eigenschaften geben, sind in Mengen von 2 bis 40 Gew.-%, vorteilhaft in Mengen von 5 bis 20 Gew.-%, insbesondere in Mengen von 5 bis 10 Gew.-%, bezogen auf alle polymerisierbaren Verbindungen, im Beschichtungsmittel enthalten.

Eine verbesserte Witterungsbeständigkeit der erfindungsgemäßen Beschichtung wird durch eingearbeitete UV-Schutzmittel, wie sie als Zusätze zu Kunststoffen bekannt sind und in Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, 4. Auflage, Band 15, Seiten 253 bis 260, aufgeführt sind und/oder vorteilhafterweise durch polymerisierbare UV-Stabilisatoren erreicht. Als Beispiel für polymerisierbare UV-Stabilisatoren sei 3-(2-Benzotriazolyl)-2-hydroxy-5-tert.-octylbenzylmethacrylamid genannt.

Die Mischungsverhältnisse der verschiedenen Monomerarten beeinflußt einerseits die Viskosität der Beschichtungsmischung, andererseits die Eigenschaften der ausgehärteten Schicht. Die drei- und mehrfunktionellen Monomeren bringen die höchste Kratzfestigkeit, aber auch eine starke Sprödigkeit hervor. Vorzugsweise beträgt ihr Anteil 30 Gew.-% oder mehr. Der Anteil bifunktioneller Monomerer, die ebenfalls zur Verbesserung der Kratzfestigkeit der damit beschichteten Kunststoffe beitragen mit dem Anteil der monofunktionellen, auch der fluorhaltigen Comonomeren, wird zusammen im allgemeinen nicht über 70 Gew.-% liegen. UV-Schutzmittel werden in Mengen von 1 bis 10 Gew.-%, bezogen auf die Mengen der die Beschichtung bildenden Monomeren eingesetzt.

Die Härtung des Beschichtungsmittels kann mit thermisch zerfallenden Initiatoren wie Peroxiden oder Azoverbindungen durchgeführt werden. Vorteilhaft wird sie jedoch mit UV-Licht in Gegenwart bekannter Photoinitiatoren ausgeführt. Die Härtungstemperaturen liegen etwa im Temperaturbereich von 0 bis 50 Grad C, insbesondere um 20 Grad C (Raumtemperaturhärtung). Weitere Zusätze können Antioxidantien oder Polymere, wie z.B. Polyesterharze, sein.

Das Beschichtungsmittel kann mittels verschiedener Techniken, wie Tauchen, Walzen, Gießen oder Sprühen, diskontinuierlich oder kontinuierlich auf die Kunststoff-Formkörper, in Schichtdicken von 1 bis 100, vorzugsweise von 2 bis 50  $\mu\text{m}$ , aufgebracht werden. Beispielsweise bietet sich nach der kontinuierlichen Herstellung von Kunststoffplatten durch Extrusion die Durchführung einer kontinuierlichen Beschichtung dieser, sich gegebenenfalls noch auf höheren Temperaturen befindlichen Platten, wobei diese Temperaturen aber unterhalb der Glastemperatur der Kunststoffplatten liegen, an. Die Aushärtung der Beschichtungsmittel wird normalerweise bei Temperaturen, die unterhalb der Glastemperatur des zu beschichtenden Kunststoffes liegt, durchgeführt. Zum Ausschluß des polymerisationsinhibierenden Sauerstoffs kann die Polymerisation unter Inertgas, z.B. Stickstoff, durchgeführt werden. Die Aushärtungszeit liegt im Sekunden- bis Minutenbereich, z.B. bei 5 bis 1 000 Sekunden, und hängt wesentlich von der Temperatur im Beschichtungsmittel ab.

## BEISPIELE

### 40 Beispiel 1

Eine Mischung aus (59 - 0,6 x) Teilen 1,6-Hexandioldiacrylat, (39 - 0,4 x) Teilen Pentaerythrittetraacrylat, x Teilen verlaufsförderndes fluoriertes Monomer und 2 Teilen Darocur  $\circledR$  1116 wird mit einem Spiralrakel (12  $\mu\text{m}$  Naßfilmdicke) auf Platten aus Makrolon  $\circledR$  281 aufgetragen und nach jeweils 2 Minuten Verlaufszeit mit einem Quecksilber-Hochdruckstrahler F450 der Fa. Fusion unter Stickstoffatmosphäre ausgehärtet. Anschließend wird das Verlaufen der auftragsbedingten Oberflächenstörungen des Lackbildes in Auf- bzw. Durchsicht begutachtet.

Lack	Monomer	X (%)	Taber-Wert <sup>1)</sup> (% haze)	Verlauf	Bemerkungen
A	---	—	1,6	---	starke Ziehstreifen
B	2,2,3,3-Tetrafluorpropylmethacrylat	10	1,4	+	glatte Oberfläche
C	2,2,3,3-Tetrafluorpropylmethacrylat	20	1,7	++	sehr glatte Oberfl.
D	2,2,2-Trifluorethylmethacrylat	15	1,6	++	sehr glatte Oberfl.
E	1,1,1,3,3-Hexafluorisopropylmethacrylat	10	1,5	+	glatte Oberfl.

1) gemessen nach DIN 52347, 100 Umdrehungen CS10F, 5,4 N/Rad

## Beispiel 2

15 Die Lacke A und C aus Beispiel 1 werden im Revers-Walzen-Auftragsverfahren bei optimierten Maschinenparametern auf Platten aus Makrolon ® 281 aufgetragen. Nach 2 min. Verlaufzeit wird unter Stickstoffatmosphäre ausgehärtet und die optische Qualität der Schicht begutachtet.

	Lack A	Lack C
Verlauf: Substratbenetzung: Durchlichtbetrachtung:	Dellen, Orangenhaut Benetzungsfehler Rillen in Auftragsrichtung optisch unruhig	sehr glatte Oberfläche gute Benetzung keine Rille sehr gleichmäßig, optisch ruhig

## Patentansprüche

30 1. Beschichtungsmittel zur Herstellung einer kratzfesten und witterungsbeständigen Beschichtung mit guter optischer Qualität auf einem Formkörper durch Aufbringen eines Lacküberzugs mit radikalisch polymerisierbaren vernetzenden Monomeren und/oder Oligomeren mit wenigstens zwei polymerisierbaren Kohlenstoff-Doppelbindungen im Gemisch mit weiteren einer polymerisierbare Doppelbindung enthaltenden Monomeren und üblichen Additiven und Härtung des Überzugs durch Polymerisation,  
dadurch gekennzeichnet,  
35 daß das Beschichtungsmittel als Verlaufmittel Fluoralkylgruppen-haltige (Meth)acrylmonomere der Formel



40 mit  $R_1 = H, CH_3$ ;  $R_2 = C_aH_bF_c$ , mit  $a = 2$  bis  $20$ ,  $b = 0$  bis  $4$ ,  $c = 2a + 1-b$ ;  
45 in Mengen von  $2$  bis  $40$  Gew.-% bezogen auf das Gesamtgewicht der im Beschichtungsmittel vorhandenen polymerisierbaren Komponenten enthält.

50 2. Beschichtungsmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dieses bezogen auf die zu polymerisierenden Monomeren und/oder Oligomeren wenigstens  $30$  Gew.-% eines Monomeren bzw. Oligomeren mit mindestens drei Kohlenstoff-Doppelbindungen und  $5$  bis  $20$  Gew.-% eines Fluoralkylgruppen-haltigen (Meth)acrylmonomeren der Formel I enthält.

55 3. Beschichtungsmittel nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Monomere mit wenigstens zwei Kohlenstoff-Doppelbindungen zu wenigstens  $70$  Gew.-% Monomere mit Acrylat-Einheiten eingesetzt werden.

4. Beschichtungsmittel nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß es UV-Schutzmittel, insbesondere einpolymerisierbare UV-Schutzmittel enthält.

EP 0 628 614 A1

5. Verfahren zur Beschichtung von Formkörpern mit Beschichtungsmitteln nach einem der Ansprüche 1, bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Formkörper Kunststoffe sind.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper aus Polymethylmethacrylat oder einem zu wenigstens 60 Gew.-% aus Methylmethacrylat aufgebauten Mischpolymerisat oder aus einem Polycarbonat besteht.
7. Verfahren nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein durch Extrusion erzeugter Formkörper beschichtet wird.
- 10 8. Verfahren nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß Spritzgußteile beschichtet werden.
9. Formkörper aus thermoplastischem oder thermoelastischem Kunststoff mit einer kratzfesten und witterungsbeständigen Beschichtung, hergestellt mit einem Beschichtungsmittel gemäß den Ansprüchen 1 bis 4 und gemäß den Ansprüchen 5 bis 8.

20

25

30

35

40

45

50

55



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieb Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CLS)
X	WO-A-92 21492 (ADVANCED GLASS TREATMENT SYSTEMS) * Anspruch 25 * ---	1	C09D133/16 C09D4/00 C08J7/04
D, X	Database Chemical Abstracts (HOST: STN), access n 107: 135 968, Columbus, Ohio, VS; &JP-A-61 258 870(KANSAI PAINT CO.,LTD), 17 November 1986 * insgesamt * ---	1,5,9	
X	GB-A-1 262 526 (MINNESOTA MINING AND MANUF. CO.) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			C09D C08J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchesort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	11. Oktober 1994		Glikman, J-F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			